

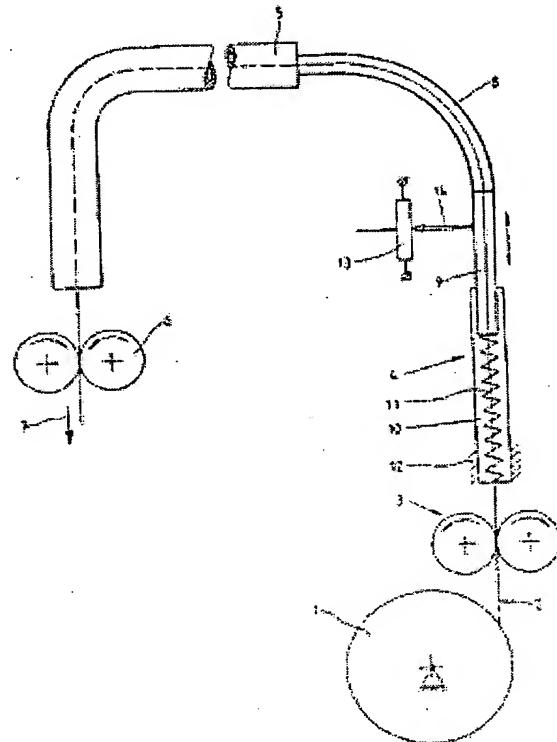
**Transport arrangement for the welding-wire feed on welding equipment****Publication number:** DE3827508**Publication date:** 1990-02-15**Inventor:** RIPPL PETER DR.ING (DE); DIETRICH SIMON DIPL. ING (DE)**Applicant:** KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER (DE)**Classification:**

- international: B23K9/133; B23K9/133; (IPC1-7): B23K9/133

- European: B23K9/133D

**Application number:** DE19883827508 19880812**Priority number(s):** DE19883827508 19880812**Report a data error here****Abstract of DE3827508**

The invention deals with the control of the welding-wire feed on welding equipment. In order to deliver the welding wire (2) at constant force even in the face of unfavourable actions of force and avoid tensile or compressive stresses, the welding wire (2) is guided between a pushing drive (3) and a pulling drive (6) through a yielding part (4) and a curved tube (8). The tube tension is assisted by a spring (11). The yielding part (4, 9) is coupled to a control member (13) which measures the yielding travel of the yielding part (4, 9) when compressive or tensile stresses develop at the welding wire (2) and feeds it to a control system for compensation via speed control of the first drive (3). In this way, even very soft and thin welding wires (2), for example made of tin, aluminium or the like, can be delivered without problem.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3827508 A1

⑬ Int. Cl. 5:  
B23K 9/133

DE 3827508 A1

⑯ Aktenzeichen: P 38 27 508.2  
⑯ Anmeldetag: 12. 8. 88  
⑯ Offenlegungstag: 15. 2. 90

⑰ Anmelder:  
Kuka Schweißanlagen + Roboter GmbH, 8900  
Augsburg, DE

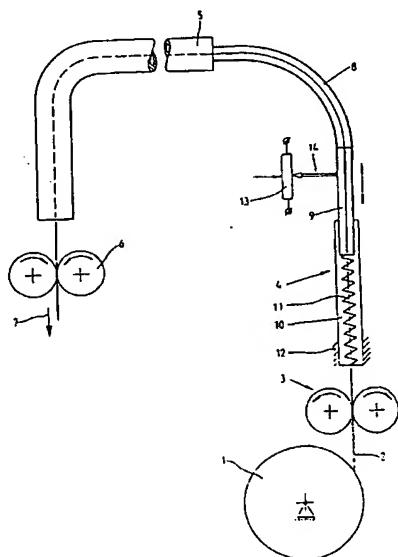
⑰ Vertreter:  
Ernicke, H., Dipl.-Ing.; Ernicke, K., Dipl.-Ing.(Univ.),  
Pat.-Anwälte, 8900 Augsburg

⑰ Erfinder:  
Rippl, Peter, Dr.-Ing.; Dietrich, Simon, Dipl.-Ing.,  
8900 Augsburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑭ Transportvorrichtung für den Schweißdrahtvorschub an Schweißeinrichtungen

Die Erfindung befaßt sich mit der Beeinflussung des Schweißdrahtvorschubes an Schweißeinrichtungen. Um den Schweißdraht (2) selbst bei ungünstigen Krafeinwirkungen mit konstanter Kraft zu fördern und Zug- bzw. Druckspannungen zu vermeiden, wird der Schweißdraht (2) zwischen einem schiebenden Antrieb (3) und einem ziehenden Antrieb (6) durch ein ausweichfähiges Teil (4) und einem gekrümmten Schlauch (8) geführt. Die Schlauchspannung wird von einer Feder (11) abgestützt. Das ausweichfähige Teil (4, 9) ist mit einem Steuerorgan (13) gekoppelt, welches den Ausweichweg des ausweichfähigen Teiles (4, 9) bei Entstehen von Druck- oder Zugspannungen am Schweißdraht (2) mißt und einer Steuerung zur Kompensation über eine Geschwindigkeitsregelung des ersten Antriebes (3) zuführt. Auf diese Weise können sogar sehr weiche und dünne Schweißdrähte (2), beispielsweise aus Zinn, Aluminium oder dergleichen, problemlos gefördert werden.



DE 3827508 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Transportvorrichtung für den Schweißdrahtvorschub an Schweißeinrichtungen, insbesondere Lichtbogen-Schutzgas-Schweißwerkzeugen an Manipulatoren, bei der am Schweißdraht mindestens zwei Antriebe angreifen, von denen der erste Antrieb den Schweißdraht von der Vorratsrolle abwickelt und in einen Schlauch führt und der andere Antrieb den Schweißdraht aus dem Schlauch zieht und dem Schweißwerkzeug zuführt, wobei eine auf den ersten Antrieb einwirkende Steuerung vorgesehen ist.

Eine solche Anordnung ist durch das DE-GM 66 05 942 bekannt, mit dem das Problem gelöst werden soll, das Knicken bzw. Wellen des Schweißdrähtes zu vermeiden. Man glaubte, dieses Problem dadurch lösen zu können, daß der ziehende Antrieb kraftschlüssig und der schiebende Antrieb durch eine Kupplung mit dem Schweißdraht verbunden ist, die ein Überschreiten einer vorher bestimmten Schubkraft auf den Schweißdraht verhindert. Diese Maßnahme mag bei steifen und daher knickfesten Schweißdrähten sinnvoll sein; je weicher und dünner jedoch der Draht wird, beispielsweise bei Anwendung von Schweißdrähten aus Zinn, Aluminium und dergleichen, desto weniger wirksam ist die vorbekannte Lehre.

Mit der DE-PS 35 42 314 wird eine Lösung für das Problem aufgezeigt, einen nach Geschwindigkeit und Kraft konstanten Schweißdrahtvorschub auch bei Verwendung schlechter Drahtqualitäten sicherzustellen. Zu diesem Zweck sind die Antriebe auf konstante Drehzahl geregelt und dabei auf unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten eingestellt, wobei der jeweiliger Hilfsantrieb ein Planetenrollengetriebe mit einstellbar federnd gelagerten Rollen aufweist, die mit Schlupf auf den Schweißdraht einwirken. Die Antriebe weisen tauchgeregelte, fremderregte Gleichstrommotoren auf.

Wenn das Drahtförderersystem mit Schlupf behaftetem Drahtantrieb arbeitet, ergibt sich das Problem, daß durch den Schlupf Abrieb entsteht, welcher das Schlauchpaket der Schweißeinrichtung im Laufe der Zeit zusetzt. Verwendet man hingegen einen kraftschlüssigen Drahtantrieb mit strombegrenztem Motor, dann kann der begrenzte Strom des Motors zwar eine konstante Kraft erzeugen, aber nicht ausreichend auf variable Störfaktoren reagieren. Die Kraft, mit welcher der Schweißdraht von der Drahttrommel abziehbar ist, ändert sich nämlich notwendigerweise mit dem Durchmesser der Trommelbewicklung. Auch die Wirkung von Bremsen ist unterschiedlich groß, ganz abgesehen davon, daß die Überwindung des Massenträgheitsmoments der Drahttrommel bei Beschleunigung aus dem Stillstand und bei Beendigung der Vorschubbewegung einen erheblichen Störfaktor darstellt. Es kommt noch hinzu, daß Unterschiede der Drahtfördergeschwindigkeiten der beiden Antriebe mechanische Spannungen und Kräfte am Schweißdraht bewirken, welche durch die kraftschlüssige Kopplung der beiden Antriebe bedingt sind und damit das Schlauchpaket sowie die Motoren zusätzlich belasten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Transportvorrichtung für den Schweißdrahtvorschub zu entwickeln, die mit wesentlich einfacheren Mitteln ein kraftkonstantes Einschieben des Schweißdrähtes in das Schlauchpaket ermöglicht, ohne von der Beschaffenheit des Schweißdrähtes abhängig zu sein. Letztlich strebt die Erfindung an, auch Schweißdrähte aus weichem Material, z.B. Zinn, Aluminium und dergleichen

sowie dünne Stahldrähte, so geregelt zu fördern, daß weder Bruch des Schweißdrähtes noch Stauchungen eintreten können.

Ausgehend vom eingangs erwähnten Stand der Technik besteht die erfindungsgemäße Lösung dieses Problems darin, daß der Schlauch oder ein Teil des Schlauches gegen die Wirkung einer Kraft ausweichfähig angeordnet ist und daß die Steuerung des ersten Antriebes die Drahtvorschubkraftänderung über den Ausweichweg des Schlauches bzw. des Schlauchteiles messendes Steuerorgan aufweist.

Mit dieser Maßnahme werden die Antriebe gewissermaßen mechanisch entkoppelt. Der zweite Antrieb erzeugt eine konstante Drahtvorschubgeschwindigkeit, an welche sich der erste Antrieb zufolge seiner Steuerung anpaßt. Der Schweißdraht erzeugt beim Durchlaufen des gekrümmten Schlauches eine Schlauchspannung, die sich im gleichen Maße verändert, wie der erste Antrieb wirkt. Erzeugt der erste Antrieb eine größere Schubkraft als benötigt, dann erhöht sich die Spannung des Schlauches, dessen Ausweichweg als Maß für die Geschwindigkeitsregelung des ersten Antriebes eingesetzt wird. Fördert hingegen der erste Antrieb mit einer zu geringen Schubkraft, so daß die Gefahr des Schweißdrahtrisses besteht, wird aus der damit bedingten Reduzierung der Schlauchspannung eine Kompensation durch Erhöhung der Fördergeschwindigkeit des ersten Antriebes erreicht.

In einem konkreten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß eine mit dem antriebsseitigen Schlauchende verbundene Hülse längs ihrer Achse an oder in einem ortfesten Element, z.B. Zylinder, geführt und von einer Kraft belastet, z.B. mit einer Feder, verbunden ist, wobei das Steuerorgan mit der Hülse gekoppelt ist. Die Feder bzw. deren Dimensionierung ist ein Maß für die Abstützung der Schlauchspannung. Bei dem durch den ersten Antrieb bewirkten Schieben des Schweißdrähtes durch den Schlauch bewirkt die Drahtförderkraft eine auf den Schlauch bzw. die Hülse angreifende Kraft, die von der Feder aufgefangen wird. Jede aus der Grundstellung erfolgende Bewegung des Schlauches oder eines Teiles des Schlauches (im konkreten Ausführungsbeispiel ist die Hülse gemeint) wird von dem Steuerorgan erfaßt und in eine Änderung der Vorschubgeschwindigkeit des ersten Antriebes umgesetzt, bis sich der normale Zustand wieder eingestellt hat.

Es konnte nachgewiesen werden, daß mit dieser erfindungsgemäßen Methode auch Schweißdrähte aus sehr weichem Material, z.B. Zinn, Aluminium und dergleichen, problemlos der Schweißeinrichtung zugeführt werden können, und zwar selbst dann, wenn die Schweißeinrichtung mit Hilfe eines Manipulators komplizierten Bahnen im Raum zu folgen hat, wodurch die Schweißdrahtförderung durchaus beeinflußt wird.

Damit die erfindungsgemäße Anordnung auch bei Anwendung unterschiedlich beschaffener Schweißdrähte eingesetzt werden kann, sieht die Erfindung die Austauschbarkeit der Feder oder dergleichen gegen Federn anderer Dimensionen vor.

Generell beruht die Erfindung auf dem Prinzip, daß die Drehzahl des ersten Antriebes so geregelt ist, daß das ausweichfähige Element des Schlauches immer eine konstante, einstellbare Auslenkung unabhängig von der Drahtfördergeschwindigkeit besitzt.

Mit den Merkmalen des Anspruches 5 wird ermöglicht, das Überschreiten eines festlegbaren Ausweichweges als Signal für eine Störungsmeldung oder gar für das Abschalten des Betriebes auszunutzen. Eine solche

Überschreitung des Ausweichweges kann beispielsweise bei zu großen Differenzen der von den Antrieben erzeugten Drahtfördergeschwindigkeiten entstehen, die durch Störungen in der Drehzahlregelung, durch Zusetzen des Schlauches bzw. einer Drahtführungsspirale oder des Kontakthohres oder durch Ende des Schweißdrahtes bedingt sein können.

In der Zeichnung ist die Erfindung schematisch in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Der Schweißdraht (2) wird von einer Drahtrolle (1) mit Hilfe des ersten Antriebes (3) abgezogen. Dieser erste Antrieb (3) wird erfindungsgemäß geregelt, was nachfolgend beschrieben wird.

Der Schweißdraht (2) durchläuft einen gekrümmten Schlauch (8), der in ein Schlauchpaket (5) der Schweißeinrichtung mündet, die generell mit dem Pfeil (7) bezeichnet ist. Nahe dieser Schweißeinrichtung befindet sich der zweite Antrieb (6). Der erste Antrieb (3) hat die Aufgabe, den Schweißdraht (2) von der Drahtrolle (1) abzuziehen und in den Schlauch (8) zu führen. Der zweite Antrieb (6) soll hingegen den Schweißdraht (2) aus dem Schlauch (8) bzw. dem Schlauchpaket (5) der Schweißeinrichtung abziehen und der Schweißdüse zu führen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der erste Antrieb (3) schlupffrei ausgebildet ist.

Der sich verändernde Wickeldurchmesser des Schweißdrahtes (2) auf der Drahtrolle (1) sowie deren Trägheitsmoment, die Bewegungen des Schweißwerkzeuges im Raum, die Beschaffenheit des Schweißdrahtes und manche andere Einflüsse bewirken, daß der Schweißdraht (2) während des Förderweges zwischen den beiden Antrieben (3, 6) unterschiedlichen Kräften bzw. Spannungen ausgesetzt ist, die im Extremfall zum Abriß des Schweißdrahtes oder zur Stauchung innerhalb des Schlauches (5, 8) führen.

Bereiche des Schlauches (8), der gekrümmt und elastisch ausgebildet ist, ein ausweichfähiges Element (4) vor, welches auf die Spannungen des Schlauches (8) reagiert, je nachdem, ob der Schweißdraht (2) beim Durchgang durch den Schlauch (8) einer Zug- oder Druckspannung ausgesetzt ist.

Im Ausführungsbeispiel besteht das ausweichfähige Element (4) aus einer Hülse (9), die mit dem Ende des elastischen Schlauches (8) verbunden ist und in einem Zylinder (10) längs ihrer Achse geführt sowie mit einer Zugfeder (11) verbunden ist. Es versteht sich von selbst, daß der Zylinder (10) und die Hülse (9) hohl ausgebildet sein müssen, damit der Schweißdraht (2) hindurchgeführt werden kann. Der Zylinder (10) ist durch eine schematisch dargestellte Halterung (12) ortsfest.

Die durch die auf den Schweißdraht (2) wirkende Förderkraft bedingte Spannung des gekrümmten Schlauches (8) und die Kraft der Feder (11) sind gegeneinander gerichtet und heben sich im Normalzustand auf. Daraus ergibt sich eine Grundstellung der Hülse (9), die ein Koppelglied (14) besitzt, das mit einem Steuerorgan (13) für die Regelung des ersten Antriebes (3) zusammenwirkt.

Wenn vom ersten Antrieb (3) eine zu große Schubkraft entwickelt wird, die zur Stauchung des Schweißdrahtes (2) innerhalb des Schlauches (8) bzw. des Schlauchpaketes (5) führen würde, erfolgt eine Schubkraft auf den Schlauch (8) und damit auf das Koppelglied (14), die zu einem Ausweichweg des Schlauches (8) und der Hülse (9) führt. Dieser Ausweichweg wird von dem Steuerorgan (13) gemessen und der Steuerung des ersten Antriebs (3) zum Zwecke der Verminderung der

Vorschubgeschwindigkeit zugeliefert.

Fördert hingegen der erste Antrieb (3) den Schweißdraht (2) mit einer zu geringen Vorschubkraft, so daß die Gefahr des Reißens des Schweißdrahtes (2) zwischen den Antrieben (3, 6) besteht, dann überwiegt die Spannung des Schlauches (8) gegenüber der Feder (11), was zum weiteren Eintauchen der Hülse (9) in den Zylinder (10) führt. Die dadurch bedingte Lageveränderung des Koppelgliedes (14) gegenüber dem Steuerorgan (13) führt zur Änderung der Fördergeschwindigkeit des ersten Antriebes (3) dahingehend, die im Schweißdraht (2) befindliche Zugspannung aufzuheben.

Für den Fall, daß der Weg zwischen der Drahtrolle (1) und dem zweiten Antrieb (6) (Zugantrieb) besonders groß ist, empfiehlt sich die Anordnung mehrerer Antriebe (3) hintereinander, wobei jedem Antrieb (3) das ausweichfähige Element (4) zur Steuerung bzw. Regelung der Drahtfördergeschwindigkeit des Antriebes nachgeordnet ist.

Die in der Zeichnung wiedergegebene Prinzip-Darstellung läßt sich natürlich weitgehend abwandeln. So kann beispielsweise die Hülse (9) vom Schlauch (8) durchsetzt werden, der seinerseits unterhalb der Hülse (9) auf einem feststehenden und mit der Halterung (12) verbundenen Rohr geführt wird. In diesem Fall würde die Feder (11) das Rohr umgreifen und durch den Schlauch (8) bis zur Hülse (9) reichen, wohingegen die Hülse (9) längs ihrer Achse geführt und mit dem Koppelglied (14) verbunden ist.

Statt eines Schlauches (8) kann auch eine flexible Drahtspirale eingesetzt werden.

Auch der Ort des ausweichfähigen Elementes (4) sowie des Steuerorganes (13) und des Koppelgliedes (14) ist wählbar. Diese Anordnung kann beispielsweise auch zwischen dem Schlauchpaket (5) und dem zweiten Antrieb (6) vorgesehen werden, wenn dabei sichergestellt ist, daß dort, der Schlauch (8) oder ein damit verbundenes Teil auf die Förderkraft des Schweißdrahtes (2) ausweichfähig reagiert.

In einer konstruktiven Gestaltung der Erfindung wird man sicherlich den Weg beschreiten, die relativ zueinander beweglichen Teile (9, 10) und die Steuer- bzw. Koppelglieder (13, 14) in geschlossenen, teleskopartigen Gehäusen unterzubringen und von außen nicht ohne weiteres zugänglich zu machen.

Die Erfindung beschränkt sich daher nicht auf den Gegenstand des Ausführungsbeispiels.

#### Stückliste:

- 50 ( 1) Drahtrolle
- ( 2) Schweißdraht
- ( 3) erster Antrieb (Schubantrieb)
- ( 4) ausweichfähiges Element
- 55 ( 5) Schlauchpaket
- ( 6) zweiter Antrieb (Zugantrieb)
- ( 7) Lage des Schweißbrenners
- ( 8) Schlauch
- ( 9) Hülse
- 60 (10) Zylinder
- (11) Feder
- (12) Halterung
- (13) Steuerorgan
- (14) Koppelglied

#### Patentansprüche

1. Transportvorrichtung für den Schweißdrahtvor-

schub an Schweißeinrichtungen, insbesondere Lichtbogen-Schutzgas-Schweißwerkzeugen an Manipulatoren, bei der am Schweißdraht (2) mindestens zwei Antriebe (3, 6) angreifen, von denen der erste Antrieb (3) den Schweißdraht (2) von der Drahtrolle (1) abwickelt und in einen Schlauch (8) führt und der andere Antrieb (6) den Schweißdraht (2) aus dem Schlauch (8) zieht und dem Schweißwerkzeug (7) zuführt, wobei eine auf den ersten Antrieb (3) einwirkende Steuerung vorgesehen ist, <sup>5</sup> dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (8) oder ein Teil (9) des Schlauches (8) gegen die Wirkung einer Kraft (11) ausweichfähig angeordnet ist und daß die Steuerung des ersten Antriebes (3) ein die Drahtvorschubkraftänderung über den Ausweichweg des Schlauches (8) bzw. des Schlauchteiles (9) messendes Steuerorgan (13) aufweist.

2. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit dem antriebsseitigen Schlauchende verbundene Hülse (9) längs ihrer <sup>20</sup> Achse in oder an einem ortsfesten Element, z.B. Zylinder (10), geführt und von einer Kraft belastet, z.B. mit einer Feder (11) verbunden ist, wobei das Steuerorgan (13) mit der Hülse (9) gekoppelt (14) ist. <sup>25</sup>

3. Transportvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (11) bzw. ein wirkungsgleiches, krafterzeugendes Glied gegen eine Feder (11) oder dgl. anderer Dimension austauschbar angeordnet ist. <sup>30</sup>

4. Transportvorrichtung nach Anspruch 1 oder folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des ersten Antriebes (3) so geregelt ist, daß das ausweichfähige Element (4) immer eine konstante, einstellbare Auslenkung unabhängig von der <sup>35</sup> Drahtfördergeschwindigkeit hat.

5. Transportvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerorgan (13) bei Überschreiten eines festlegbaren Ausweichweges mit einem Warnsystem <sup>40</sup> oder/und mit einem System zur Ausschaltung des Betriebes gekoppelt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

